

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-207038

(P2003-207038A)

(43) 公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-ィコ-ト* (参考)

F 1 6 H 61/02

F 1 6 H 61/02

3 J 5 5 2

61/12

61/12

// F 1 6 H 59:08

59:08

59:72

59:72

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-6921(P2002-6921)

(71) 出願人 000005348

(22) 出願日 平成14年1月16日 (2002.1.16)

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 藤井 忠則

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士

重工業株式会社内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外1名)

最終頁に続く

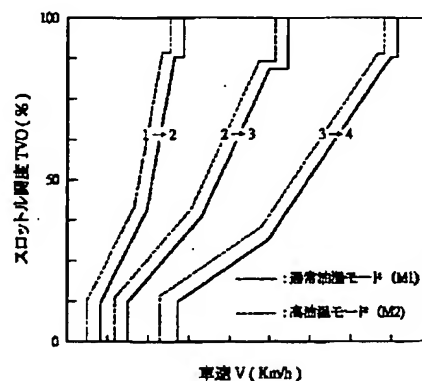
(54) 【発明の名称】 自動変速機

(57) 【要約】

【課題】 摩擦係合要素の発熱を抑制して耐久性を向上させることである。

【解決手段】 変速機部の潤滑油の油温を検出する油温センサと、アップシフト変速マップとして通常油温モード変速マップM1と高油温モード変速マップM2とを有する変速制御装置とを設け、油温が所定値以上となったときには、変速制御装置が高油温モード変速マップM2にしたがって変速制御を行うようにする。高油温モード変速マップM2は、油温が所定値より小さいときに用いられる通常油温モード変速マップM1に対して変速機部のアップシフトタイミングが早めに設定されている。したがって、油温が所定値以上となったときには、変速時における各クラッチおよびブレーキのクラッチ差回転が減少することになるため、各クラッチおよびブレーキの発熱を抑制して自動変速機の耐久性を向上させることができる。

図 4



M1: 通常油温モード変速マップ
M2: 高油温モード変速マップ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン動力が入力される入力軸と駆動輪に動力を出力する出力軸との間の動力伝達系に、複数の変速歯車列と複数の摩擦係合要素とが設けられた自動変速機であって、

前記動力伝達系を潤滑する潤滑油の温度を検出する油温センサと、

前記油温センサに検出された油温が所定値以上となったときには、前記動力伝達系のアップシフトタイミングを前記油温が所定値より小さいときより早く設定する制御手段とを有することを特徴とする自動変速機。

【請求項2】 請求項1記載の自動変速機において、前記制御手段が、前記油温が所定値以上のときに用いられる高油温用変速マップと、前記油温が所定値より小さいときに用いられる通常油温用変速マップとを有することを特徴とする自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の変速歯車列からなる動力伝達経路を切り換えて自動的に変速操作を行う変速クラッチなどの摩擦係合要素を有する自動変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】エンジンの動力がトルクコンバータを介して入力される入力軸の回転を、駆動輪に動力を出力する出力軸に対して自動的に変速して伝達するようにした自動変速機として遊星歯車式がある。このタイプの自動変速機にあっては、入力軸と出力軸との間の動力伝達系に遊星歯車列とクラッチやブレーキつまり摩擦係合要素とがそれぞれ設けられており、摩擦係合要素を係合状態と開放状態とに操作して動力伝達系を切り換えることにより変速がなされる。動力伝達系には、摩擦係合要素の摩擦面や歯車列の噛み合い面を潤滑するために、潤滑油としてATF (Automatic Transmission Fluid) が供給されており、潤滑油はトルクコンバータにもオイルパンから循環して供給されている。

【0003】自動変速機にあっては、変速時のエンジンのトルクを低下させるなどの制御が行われているが、変速用のクラッチやブレーキに加わるダメージないし負荷は増加傾向にある。負荷が増加するのは、変速ショックを軽減するための変速時間の増加や、エンジンの吹上がりなどに起因して摩擦係合要素の発熱量が増大するためである。そこで、潤滑油温度の低温時と常温時のいずれにおいても、アップシフトのタイミングを適正に設定してエンジン吹上がりや変速ショックの発生を防止するようにした技術として、たとえば特開平5-180322号公報に開示された油圧制御装置がある。

【0004】一方、トルクコンバータの滑り率が大きいと油温が上昇するので、トルクコンバータの滑り率を低減することによって潤滑油の温度上昇を抑制するように

した技術が、たとえば特開平11-13873号公報に開示されている。この技術にあっては、アップシフトのタイミングが遅くなるようにすることによって、アップシフト時の入力軸とエンジン回転数との差を小さくし、トルクコンバータの滑り率が小さい状態の時間を保つようにしている。このように、アップシフトの遅延によってトルクコンバータの滑り率の増大を抑制し油温が上昇するのを防いでいる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年の自動変速機の高出力化、変速品質向上に伴って摩擦係合要素の発熱量が増大することにより、トルクコンバータの滑り率を小さくしてもATF油温の上昇の抑制には限度があり、摩擦係合要素の異常摩耗や焼き付きの発生が懸念されている。ATF油温が高温になるとクラッチのための潤滑油の温度も高温になり、クラッチなどの摩擦係合要素の異常摩耗や焼き付きを発生させるおそれがあり、摩擦係合要素の耐久性を低下させることになる。

【0006】本発明の目的は、摩擦係合要素の発熱を抑制して自動変速機の耐久性を向上させることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の自動変速機は、エンジン動力が入力される入力軸と駆動輪に動力を出力する出力軸との間の動力伝達系に、複数の変速歯車列と複数の摩擦係合要素とが設けられた自動変速機であって、前記動力伝達系を潤滑する潤滑油の温度を検出する油温センサと、前記油温センサに検出された油温が所定値以上となったときには、前記動力伝達系のアップシフトタイミングを前記油温が所定値より小さいときより早く設定する制御手段とを有することを特徴とする。

【0008】本発明の自動変速機は、前記制御手段が、前記油温が所定値以上のときに用いられる高油温用変速マップと、前記油温が所定値より小さいときに用いられる通常油温用変速マップとを有することを特徴とする。

【0009】本発明にあっては、動力伝達系を潤滑する潤滑油の油温が所定値以上となったときには、油温が所定値より小さいときより動力伝達系のアップシフトタイミングを早く設定するようにしたので、変速時におけるクラッチ差回転を減少させることにより摩擦係合要素の発熱を抑制して自動変速機の耐久性を向上させることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の一実施の形態である自動変速機の制御系全体を示すブロック図であり、図2は図1に示す変速機部の概略を示すスケルトン図である。また、図3は図1に示す変速制御装置の詳細を示す回路図であり、図4は図3に示す変速制御装置に格納された変速マップの変速ラインを示す特性線図である。

【0012】図1に示すように、この自動変速機は変速機本体1と変速制御装置2とを有しており、変速機本体1は図示しない車両に搭載されるエンジン3に連結されてエンジン3の出力を変速して図示しない駆動輪に伝達するようになっている。

【0013】図2に示すように、この変速機本体1はトランスミッションケース4の内部にトルクコンバータ20と変速機部30とを有している。

【0014】トルクコンバータ20はエンジン3のクランク軸3aが接続されるフロントカバー21と、このフロントカバー21に連結されたポンプ側ケース22とを有している。ポンプ側ケース22内にはポンプインペラ23が設けられており、このポンプインペラ23と対向する位置には入力軸5に直結されたタービンランナー24が設けられている。また、ポンプ側ケース22には油圧ポンプシャフト6が取り付けられており、クランク軸3aにより油圧ポンプ7が回転駆動されるようになっている。

【0015】油圧ポンプ7は変速機本体1におけるATFに油圧を生じさせるものであり、この油圧ポンプ7により発生した油圧はトルクコンバータ20に供給されるとともに、後述するそれぞれのクラッチおよびブレーキに供給されるようになっている。さらに、ポンプインペラ23とタービンランナー24との間には、ワンウェイクラッチ25により支持されたステータ26が配置されている。タービンランナー24には、フロントカバー21に係合するロックアップクラッチ27が取り付けられており、このロックアップクラッチ27をフロントカバー21に係合させることにより、クランク軸3aと入力軸5とを直結状態とすることができるようになっている。

【0016】変速機部30は、トルクコンバータ20を介してエンジン動力が入力される入力軸5の回転を、変速歯車列としてのフロントプラネタリギヤ機構FPとリヤプラネタリギヤ機構RPとを介して、図示しない駆動輪に動力を出力する出力軸8へ伝達する構造となっており、クランク軸3aから駆動輪までが動力伝達系となっている。この変速機部30は、1速から4速までの前進段と後進段の変速段を有している。

【0017】この入力軸5にはハイクラッチドラム31が固定されており、このハイクラッチドラム31の内側にはハイクラッチハブ32が配置されている。また、ハイクラッチドラム31とハイクラッチハブ32との間には摩擦係合要素としてのハイクラッチHCが設けられている。

【0018】ハイクラッチハブ32にはフロントプラネタリギヤ機構FPのフロントプラネタリギヤPfが回転自在に取り付けられており、このフロントプラネタリギヤPfに噛み合うフロントプラネタリギヤ機構FPのフロントサンギヤSfにはブレーキハブ33が固定されて

いる。このブレーキハブ33とハイクラッチドラム31との間には摩擦係合要素としてのリバースクラッチReCが設けられており、さらにこのブレーキハブ33とトランスミッションケース4との間には摩擦係合要素としての2アンド4ブレーキ2、4Bが設けられている。

【0019】フロントプラネタリギヤPfにはロークラッチドラム34が取り付けられており、ロークラッチドラム34に対してフロントプラネタリギヤPfは回転自在となっている。さらに、ロークラッチドラム34にはローアンドリバースブレーキハブ35が取り付けられており、ローアンドリバースブレーキハブ35はその内側に設けられたローワンウェイクラッチ36によりトランスミッションケース4に対して回転自在に支持されている。さらに、ローアンドリバースブレーキハブ35とトランスミッションケース4との間には摩擦係合要素としてのローアンドリバースブレーキLRBが設けられている。

【0020】フロントプラネタリギヤ機構FPのフロントリングギヤRfは出力軸8と一体に回転するように連結されており、フロントリングギヤRfと出力軸8との間には、リヤプラネタリギヤ機構RPのリヤプラネタリギヤPrが回転自在に取り付けられている。リヤプラネタリギヤPrと噛み合うリヤプラネタリギヤ機構RPのリヤサンギヤSrは入力軸5と一体に回転するように連結されており、また、リヤプラネタリギヤPrと噛み合うリヤプラネタリギヤ機構RPのリヤリングギヤRrとロークラッチドラム34との間には摩擦係合要素としてのロークラッチLCが設けられている。

【0021】変速機部30におけるそれぞれのクラッチおよびブレーキは、クラッチハブなどの内側の部材に軸方向に僅かに移動自在に装着された環状の複数の内側ディスクと、クラッチドラムやトランスミッションケース4などの外側の部材に軸方向に僅かに移動自在に装着された環状の複数の外側ディスクとを有している。これらの内側ディスクと外側ディスクとを密着させて摩擦係合させることにより、内側の部材と外側の部材とが連結された状態となる。一方、締め付け力を解除すると、係合状態が開放されて両方の部材の連結が断たれた状態となる。これらのディスクに対して締め付け力を加えた状態と締め付け力を解除した状態との設定は、それぞれのクラッチおよびブレーキに設けられている図示しない油圧ピストンによって行われるようになっている。それぞれの油圧ピストンの作動は油圧ポンプ7から供給されるATFの油圧により行われるようになっており、また、変速機部30の潤滑も油圧ポンプ7から供給される潤滑油としてのATFにより行われるようになっている。

【0022】図3に示すように、変速制御装置2は、中央演算処理装置(CPU)9、ROM10、RAM11、入力インターフェイス12および出力インターフェイス13を有しており、これらはバスラインを介して互

いに接続されている。また、この変速制御装置2には、イグニッションスイッチ14を介してバッテリー15に接続された定電圧回路16が設けられており、イグニッションスイッチ14がオンとなったときにはこの変速制御装置2の各部に安定化電圧が供給されるようになっている。

【0023】入力インターフェイス12には、変速機本体1に設けられた車速センサSv（たとえば、出力軸8の回転数を検出し、この回転数から車速Vを演算する）、変速機部30を潤滑するATFの油温Tを検出する油温センサSt、変速操作部17に設けられたセレクトレバー17aの選択レンジを検出するレンジ検出センサSrおよびエンジン3のスロットル開度TVOを検出するスロットル開度センサStvoが接続されており、また、変速機本体1から現在の変速段Tpの位置が入力されるようになっている。さらに、この入力インターフェイス12には、エンジン3を制御するエンジン制御装置18が接続されており、このエンジン制御装置を介して、各種センサ、スイッチ類が検出する自動変速機の変速制御に必要な各種パラメータ類が入力されるようになっている。なお、変速操作部17は、周知のように、セレクトレバー17aを操作することにより、運転者が、走行レンジ、ニュートラルレンジおよびパーキングレンジを選択するためのものであり、レンジ検出センサSrにより走行レンジが選択されたときに自動変速制御が行われるようになっている。

【0024】この変速制御装置2は、各クラッチおよびブレーキの作動を制御することによりこの自動変速機の変速を制御するようになっている。この変速制御には、変速段が低速側から高速側に切り替えられるアップシフト制御と、これとは逆に、変速段が高速側から低速側に切り替えられるダウンシフト制御とがあり、そのため、変速制御装置のROM10内には、アップシフト用の変速マップとダウンシフト用の変速マップとが格納されている。

【0025】これらの変速マップには、スロットル開度TVOと車速Vとをパラメータとしてそれぞれの変速段となる領域を区切る3つのアップシフト変速ラインもしくは3つのダウンシフト変速ラインが設定されており、この変速ラインにしたがってアップシフトタイミングもしくはダウンシフトタイミングが設定されるようになっている。

【0026】また、この変速制御装置2におけるアップシフト制御は、油温センサStにより検出されるATFの油温Tが所定値 α より小さいときつまり通常油温時に行われる通常油温モードと、油温センサStにより検出されるATFの油温Tが所定値 α 以上となったときつまり高油温時に行われる高油温モードとに切り替えられるようになっている。そのため、ROM10内には、アップシフト用の変速マップとして、図4に実線で示すアッ

プシフト変速ラインを有する通常油温モード変速マップM1と、図4に破線で示すアップシフト変速ラインを有する高油温モード変速マップM2との2つのマップが格納されている。高油温モード変速マップM2における各アップシフト変速ラインは、それぞれ対応する通常油温モード変速マップM1における各アップシフト変速ラインに対して、そのアップシフトタイミングが早め、つまり、より低いアップシフト車速Vuでアップシフトが行われるような設定となっている。また、所定値 α は、各クラッチおよびブレーキの発熱量の抑制が必要となる油温として予め実験等により求められている。

【0027】CPU9はROM10内から必要なマップを選択することができるようになっており、入力インターフェイス12に入力された各入力信号を基に、アップシフト用の変速マップもしくはダウンシフト用の変速マップを参照してアップシフト車速Vuもしくはダウンシフト車速Vdを演算し、これらの車速Vu、Vdや現在の変速段Tpに基づいて、それぞれのクラッチおよびブレーキに対する油圧を制御する出力信号を演算するようになっている。

【0028】出力インターフェイス13は変速機本体1に接続されており、変速制御装置2からの出力信号を変速機本体1に伝達するようになっている。そして、この出力信号により、各クラッチおよびブレーキの作動が制御されるようになっている。

【0029】図5は図1に示す変速制御装置におけるモードの設定手順を示すフローチャート図であり、以下に、このフローチャートにしたがってこの自動変速機のモード設定手順について説明する。

【0030】まず、ステップS1において、入力インターフェイス12から入力される車速V、ATFの油温T、スロットル開度TVOおよび現在の変速段Tp等の入力信号を読み込む。

【0031】次に、ステップS2において、ATFの油温Tが所定値 α 以上か否かが判断される。

【0032】そして、ステップS2において油温Tが所定値 α より小さいと判断された場合には、ステップS3においてCPU9はROM10内から通常油温モード変速マップM1を選択し、ステップS4においてスロットル開度TVOと車速Vとをこの通常油温モード変速マップM1で参照することにより、通常油温モードにおけるアップシフト車速Vuを演算する。

【0033】このように演算されたアップシフト車速Vuに基づいて、ステップS5において自動変速制御つまりアップシフトが実行されることになる。

【0034】一方、ステップS2において油温Tが所定値 α 以上と判断された場合には、ステップS6において高油温モード変速マップM2が選択され、変速モードが通常油温モードから高油温モードに切り替えられることになる。

【0035】次に、ステップS7においてスロットル開度TVOと車速Vをこの高油温モード変速マップM2で参照することにより、高油温モードにおけるアップシフト車速V_{uh}が演算される。

【0036】そして、通常油温モードの場合と同様に、ステップS5においてアップシフト車速V_{uh}に基づいて自動変速制御つまりアップシフトが実行されることになる。

【0037】このとき、高油温モード変速マップM2における各アップシフト変速ラインは、それぞれ対応する通常油温モード変速マップM1における各アップシフト変速ラインに対してそのアップシフトタイミングが早め、つまり、同一のスロットル開度TVOにおける高油温モードのアップシフト車速V_{uh}が通常油温モードのアップシフト車速V_{un}より低くなるように設定されている。そのため、高油温モードでは通常油温モードより低い車速Vでアップシフトが行われることになり、変速時における各クラッチおよびブレーキのクラッチ差回転が、通常油温モードにおける変速時のクラッチ差回転より小さくなる。ここで、クラッチ差回転とは、変速時に低速段側となるクラッチもしくはブレーキと、高速段側となるクラッチもしくはブレーキとの回転数の差のことである。したがって、クラッチ差回転が減少することにより、各クラッチおよびブレーキの変速時におけるすべりが減少し、各クラッチおよびブレーキの発熱が抑制されることになる。

【0038】このように、本発明の自動変速機では、変速機部30を潤滑するATFの油温Tが所定値 α 以上となったときには、油温Tが所定値より小さいときより変速機本体1のアップシフトタイミングを早く設定するよう

にしたので、変速時におけるそれぞれのクラッチおよびブレーキのクラッチ差回転を減少させることによりそれぞれのクラッチおよびブレーキの発熱を抑制して自動変速機の耐久性を向上させることができる。

【0039】また、変速機部30のアップシフトタイミングを早くするように設定されるのをATFの油温Tが所定値 α 以上となったときのみとしたことにより、ATFの油温Tが所定値 α より小さいときの車両の動力性能を犠牲にすることなく自動変速機の耐久性を向上することができる。

【0040】本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、前記実施の形態においては、変速機本体1の変速段数は前進4段、後進1段となっているが、これに限らず、前進段数を5段に

するなど、その段数は任意に設定することができる。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、動力伝達系を潤滑する潤滑油の油温が所定値以上となったときには、油温が所定値より小さいときより動力伝達系のアップシフトタイミングを早く設定するようにしたので、変速時におけるクラッチ差回転を減少させることにより摩擦係数要素の発熱を抑制して自動変速機の耐久性を向上させることができる。

【0042】また、動力伝達系のアップシフトタイミングを早く設定するのは油温が所定値以上となったときのみとしたことにより、油温が所定値より小さいときの車両の動力性能を犠牲にすることなく自動変速機の耐久性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である自動変速機の制御系全体を示すブロック図である。

【図2】図1に示す変速機部の概略を示すスケルトン図である。

【図3】図1に示す変速制御装置の詳細を示す回路図である。

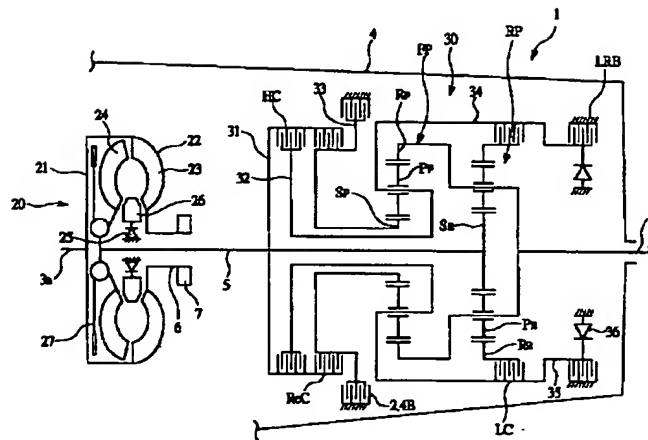
【図4】図3に示す変速制御装置に格納された変速マップの変速ラインを示す特性線図である。

【図5】図1に示す変速制御装置におけるモードの設定手順を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

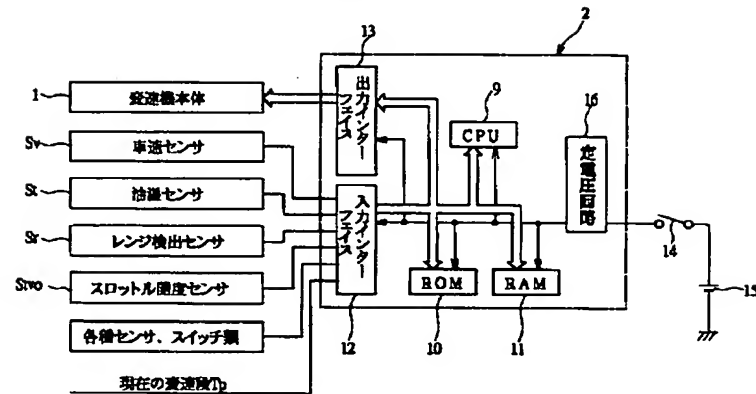
- 1 変速機本体
- 2 変速制御装置
- 3 エンジン
- 5 入力軸
- 8 出力軸
- 30 変速機部
- FP フロントプラネタリギヤ機構
- RP リヤプラネタリギヤ機構
- HC ハイクラッチ
- ReC リバースクラッチ
- 2, 4 B 2アンド4ブレーキ
- LRB ローアンドリバースブレーキ
- LC ロークラッチ
- V 車速
- T 油温
- St 油温センサ
- M1 通常油温モード変速マップ
- M2 高油温モード変速マップ

1



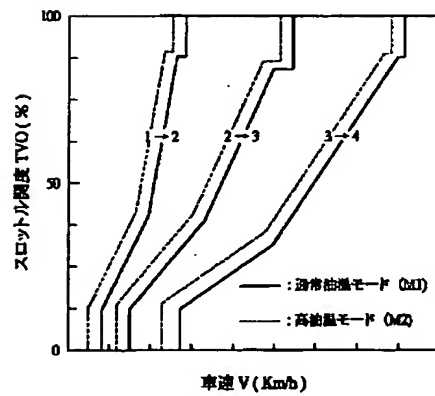
【図3】

図 3



【図4】

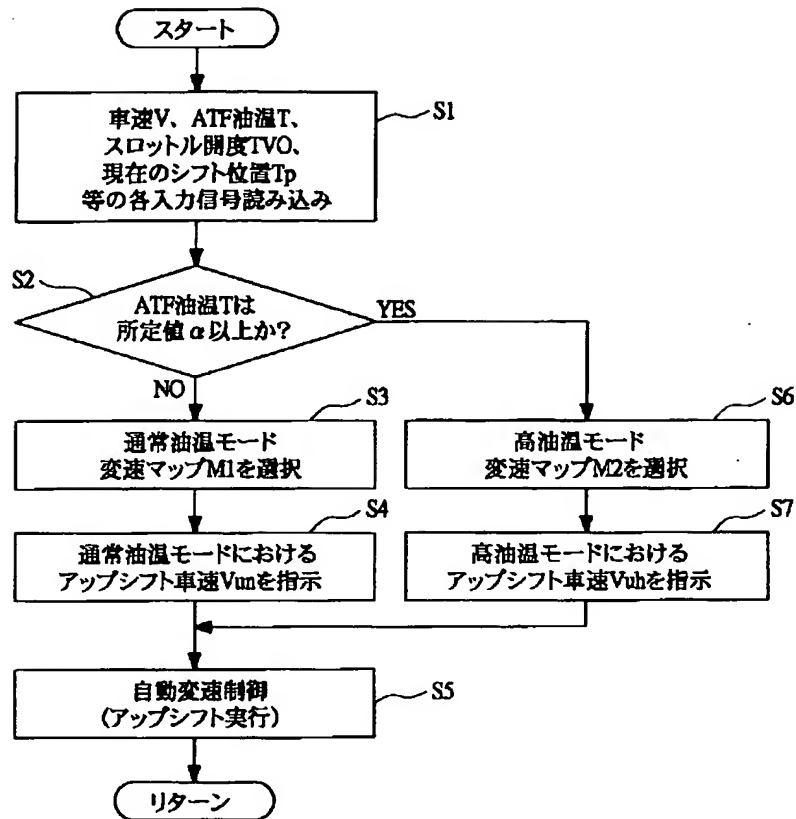
図 4



M1: 通常給油モード変速マップ
M2: 高給油モード変速マップ

【図5】

図 5



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J552 MA02 MA12 NA01 NB01 PA62
 PB05 RA02 RA03 RA28 RA30
 SB09 SB22 SB33 VA02Z
 VA07Z VA32Z VA37Z VA48W
 VA62Z VA66Z VA74W VB01Z
 VC03Z

PAT-NO: JP02003207038A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003207038 A

TITLE: **AUTOMATIC TRANSMISSION**

PUBN-DATE: July 25, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJII, TADANORI	N/A

INT-CL (IPC): F16H061/02, F16H061/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve durability by restraining heating of a frictional engagement element.

SOLUTION: A speed-change control device is devised to carry out speed-change control in accordance with a high oil temperature mode speed-change map M2 at the time when oil temperature becomes higher than a specified value by providing an oil temperature sensor to detect the oil temperature of lubricating oil of a transmission part and the speed-change control device having a normal oil temperature mode speed-change map M1 as an up-shift speed-change map and the high oil temperature mode speed-change map M2. The high oil temperature mode speed-change map M2 sets up-shift timing of the transmission part slightly earlier against the normal oil temperature mode speed-change map M1 used at the time when the oil temperature is lower than the specified value. Consequently, the durability of the automatic transmission is improved by restraining heating of each clutch and a brake as clutch differential rotation of each of the clutches and the brake at the time of speed-changing decreases when the oil temperature becomes higher than the specified value.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

———— KWIC ————

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: A speed-change control device is devised to carry out speed-change control in accordance with a high oil temperature mode speed-change map M2 at the time when oil temperature becomes higher than a specified value by providing an oil temperature sensor to detect the oil temperature of lubricating oil of a transmission part and the speed-change control device

having a normal oil temperature mode speed-change map M1 as an up-shift speed-change map and the high oil temperature mode speed-change map M2. The high oil temperature mode speed-change map M2 sets up-shift timing of the transmission part slightly earlier against the normal oil temperature mode speed-change map M1 used at the time when the oil temperature is lower than the specified value. Consequently, the durability of the automatic transmission is improved by restraining heating of each clutch and a brake as clutch differential rotation of each of the clutches and the brake at the time of speed-changing decreases when the oil temperature becomes higher than the specified value.

Title of Patent Publication - TTL (1):
AUTOMATIC TRANSMISSION